

Экономическая эффективность унификации воздушных линий электропередачи

Романченко В.И., к.т.н., доц.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени П. Василенка

Рассматривается эффективность унификации воздушных линий электропередачи в условиях рыночных отношений. Проведен сравнительный анализ эффективности унифицированных и не унифицированных воздушных линий электропередачи.

Рациональное приведение к наименьшему числу типоразмеров, марок, форм различных видов продукции и средств производства является одним из методов стандартизации. Это дает возможность в процессе проектирования, строительства или реконструкции объектов ожидать получения существенной прибыли, что адекватно повышению эффективности использования материальных, сырьевых, трудовых, финансовых и природных ресурсов.

Оценить и сравнить степень эффективности инвестирования технических решений и организационных мероприятий при строительстве и эксплуатации различных объектов позволяет методика определения прямых и косвенных показателей экономической эффективности инвестиций в энергетику [1-3].

В данной статье приведены результаты определения и сравнения экономической эффективности инвестирования развития электрических сетей с использованием существующего типоряда сечений проводов воздушных линий и унифицированного. В основу расчетов положены аналитические выражения действующей методики определения экономической эффективности инвестирования объектов энергетики в условиях рыночной экономики по показателям как дисконтированная чистая годовая прибыль и внутренняя норма доходности.

В процессе эксплуатации унифицированных воздушных линий основ-

ными составляющими экономического эффекта являются: снижение всех разновидностей потерь в линиях; снижение затрат на реконструкцию воздушных линий; снижение затрат на после аварийное восстановление электроснабжения; повышение надежности энергетической системы; снижение уровня вредного влияния на окружающую среду и т.д.

Для оценки масштабности инвестиционного проекта и получаемого дохода от его внедрения используется показатель чистой дисконтированной прибыли.

Суммарная дисконтированная чистая годовая прибыль для воздушных линий вычисляется по формуле

$$\Pi_{\text{дз}} = \sum_{t=0}^{15} \frac{\Pi_{zt}}{(1+E)^t},$$

где t -годы реализации инвестиционного проекта, включая этап строительства, год.; E -ставка дисконтирования, отн. едн. Π_{zt} -чистый поток платежей в году t , тыс.грн.

При этом для учета инфляции в условиях нестабильной рыночной экономики целесообразно применить показатель чистого потока платежей. Чистый поток платежей в t -ом году для воздушных линий зависит от дохода в этом году за вычетом ежегодных затрат без амортизационных отчислений, платы за кредит с учетом инфляции, амортизационных отчислений на реновацию основных фондов с учетом дисконтирования и затрат на потери в линии.

$$\Pi_{zt} = \sqrt{3}UI_t\beta T \cos\varphi - \left\{ p_z K_t + AK_t + \frac{AK_t}{(1+A)^{T_n} - 1} + 3C_l I_t^2 \rho l F^{-1}(\tau + k_z 8760) \right\},$$

где U -напряжение воздушной линии, кВ; I_t -ток линии электропередачи t -го года, А; β -поступления за передачу электроэнергии, коп/кВт·ч; p_z -норма ежегодных расходов на обслуживание и текущий ремонт, отн.ед.; K_t -инвестиции в году t , тыс.грн/км;

$$\left[\frac{(E_{ном} + 100)}{(\alpha + 100)} - 1 \right] = A$$

где, $E_{ном}$ -номинальный норматив дисконтирования, %; α -темп инфляции, %;
 T_n -нормативный срок службы оборудования; C_l -стоимость потерь, коп/кВт·ч;
 F -сечение провода, мм²; k_z -показатель потерь на корону.

Дисконтированная рентабельность инвестиций определяется по выражению

$$R_{\partial\partial} = \Pi_{\partial z} / \sum_{t=0}^{15} \left\langle K_t \left\{ 1 + [(E_{ном} + 100)/(\alpha + 100) - 1] \right\}^t \right\rangle.$$

Общая рентабельность с прибыли

$$R_{\partial\Pi} = \frac{\sum_{t=0}^{15} \Pi_{\partial z}}{\sum_{t=0}^{15} (B_t + K_t) / (1 + E)^t},$$

где B_t -увеличение затрат в текущем году.

Для определения доходности единицы вложенного капитала воспользуемся показателем внутренней нормы рентабельности. Этот показатель определяется решением уравнения относительно неизвестной величины IRR - внутренняя норма рентабельности.

$$\sum_{t=0}^{15} \frac{\Pi_{\partial t}}{(1 + IRR)^t} = 0$$

Условия, при которых определяется эффективность и производится сравнение вариантов развития линий с применением унифицированного параметрического ряда сечений проводов и существующего параметрического ряда следующие:

1. Нагрузка в обоих вариантах одинаковая.
2. Учитывая неравномерность изменения затрат в процессе всего эксплуатационного периода линий, значение годовых затрат принято приведенным, например, к затратам первого года эксплуатации линии.
3. Срок суммирования затрат принят равным нормативному сроку службы линии.
4. Коэффициент дисконтирования принимается в течение нормативного срока эксплуатации линии неизменным и равным 10%.
5. Расчет потерь энергии приводим на единицу длины линии, равной одному км.
6. Размер инвестиций в строительство линий определен по укрупненным базовым технико-экономическим показателям (поправочный коэффициент для условий рыночных отношений равен двум).
7. Расчеты выполнены применительно к линиям электропередачи, сооружаемым на железобетонных опорах для условий 1 района по гололеду и 2 района по скоростному напору ветра.
8. Поступления от передачи электроэнергии по линиям выполненным проводами унифицированного параметрического ряда сечений равняются поступлениям от передачи электроэнергии по линиям выполненным проводами существующего параметрического ряда сечений.

Были проведены расчеты для воздушных линий электропередачи классов напряжения 110-330 кВ. Результаты расчетов сведены в таблицу 1.

Сравнительный анализ данных таблицы позволяет сделать вывод, что унифицированная воздушная линия имеет более высокие показатели экономической эффективности инвестиций чем неунифицированная воздушная линия. Кроме того, унификация воздушных линий дает возможность на единицу длины линии снизить затраты на 18%, увеличить чистую годовую прибыль на 21,2%, уменьшить потери на нагрев в линии на 66,3%, увеличить внутреннюю норму рентабельности на 0,29%.

Таблица 1.

Показатели экономической эффективности инвестиций унифицированных и не унифицированных линий электропередачи

U	110 кВ		220 кВ		330 кВ	
	УВЛ	НВЛ	УВЛ	НВЛ	УВЛ	НВЛ
$\sum \Pi_{\partial z}$	15,5	7,11	21,95	14,8	168,9	154,9
$R_{\partial\partial}$	0,89	0,41	0,95	0,42	3,07	2,89
$R_{\partial\Pi}$	0,3	0,12	0,2	0,13	0,99	0,84
IRR	0,59	0,39	0,64	0,53	2,6	2,57

Так как внутренняя норма рентабельности есть граничной ставкой ссудного процента, то для унифицированных линий, которые имеют внутреннюю норму рентабельности выше, инвестиции будут не эффективны при больших ставках ссудного процента, по сравнению с неунифицированными линиями.

Литература:

1. Загальні методичні положення. Визначення економічної ефективності капітальних вкладень в енергетику. Київ, 1995.-25с.
2. Состояние энергосистемы Украины и задачи повышения эффективности ее функционирования на ближайшую и отдаленную перспективу /Черемисин Н.М., Романченко В.И. и др. – Х.: ХГТУСХ,1998. -28с.
3. Шапиро И.М. К вопросу об унификации проводов воздушных линий электропередачи. -Тр. Института Энергосетьпроект. 1972. Вып.3. -170с.